

PAT-NO: JP02000268939A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000268939 A

TITLE: HEATER DEVICE AND THERMAL FIXING DEVICE USING THE SAME

PUBN-DATE: September 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OGAWARA, SATOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP11072692

APPL-DATE: March 17, 1999

INT-CL (IPC): H05B003/00, G03G015/20, G05F001/455

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an increase in temperature ripples, and the generation of switching noise and harmonics of a heater.

SOLUTION: A switching element 7 is made on by the input of a trigger signal, and made on and off with a microcomputer 9 in a unit of an integral multiple of a half wave of a power source wave form according to a control signal outputted from the microcomputer 9 so that a heating part 6 keeps a specified temperature. A switching element 8 carries current by the input of the trigger signal and breaks current in zero cross of the power source wave form. Load current of heaters 4, 5 and power supplied to the heaters 4, 5 can finely controlled by wave number control and phase control of the switching elements 7, 8.

COPYRIGHT: (C)2000,JP

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2本の加熱ヒータと、

これら2本の加熱ヒータの通電をそれぞれ個別に制御する第1、第2のスイッチング素子と、

前記加熱ヒータの温度を検出する温度検出手段と、

電源波形のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、

前記温度検出手段の検出情報に基づいて、前記加熱ヒータが所定の温度となるように、前記第1のスイッチング素子を前記電源波形の半波、又は半波の複数個単位で開閉する波数制御を行い、かつ前記第2のスイッチング素子を前記ゼロクロス検出手段の出力を基準に電源波形の任意の位相に開閉する位相制御を行う制御手段と、を備える、

ことを特徴とするヒータ装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記電源波形の半波を整数倍した一定周期ごとに第1、第2のスイッチング素子に対する前記波数制御と前記位相制御とを切り替える、

ことを特徴とする請求項1に記載のヒータ装置。

【請求項3】 2本の加熱ヒータと、

これら2本の加熱ヒータの通電をそれぞれ個別に制御する第1、第2のスイッチング素子と、

前記加熱ヒータの温度を検出する温度検出手段と、

電源波形のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、

前記温度検出手段の検出情報に基づいて、前記加熱ヒータが所定の温度となるように、前記第1のスイッチング素子を前記電源波形の半波、又は半波の複数個単位で開閉する波数制御を行い、かつ前記第2のスイッチング素子を前記電源波形の半波を整数倍した期間で開閉するON/OFF制御を行う制御手段と、を備える、

ことを特徴とするヒータ装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記電源波形の半波を整数倍した一定周期ごとに第1、第2のスイッチング素子に対する前記波数制御と前記ON/OFF制御とを切り替える、

ことを特徴とする請求項3に記載のヒータ装置。

【請求項5】 未定着トナー像を担持した記録材を、定着手段と加圧手段との間に挿通しつつ加熱手段で加熱することで、前記記録材表面に前記未定着トナー像を定着させる熱定着装置において、

前記加熱手段が、請求項1～4のいずれかに記載のヒータ装置である、

ことを特徴とする熱定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、レーザプリンタ、ファックス等の電子写真装置に使用されるヒータ装置、及びこれを備えた熱定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】1本又は2本の抵抗体を発熱源とする従来の加熱ヒータは、発熱源の負荷抵抗値が一定であるため、設定された温度に制御するための方法として、ヒータへの印加電圧若しくは印加電流、又は通電時間をコントロールする方法が提案されている。しかし、ヒータへの印加電圧や印加電流をコントロールする方法は、周辺回路が複雑化し、またヒータ以外の回路部で比較的大きな消費電力を伴うため、一般的にはヒータへの通過時間をコントロールする方法が採用されている。

【0003】通電時間の制御方式としては、主に次の3つの方式が提案されている。

【0004】第1の制御方式は、電源波形を半波周期の整数倍ごとに通電、非通電を制御する波数制御である。

【0005】図5に、波数制御方式のヒータ装置を示す。交流電源1に接続された加熱ヒータ13は1本の抵抗体により構成され、スイッチング素子14により加熱ヒータ13への交流電圧の通電が制御されるようになっており、加熱ヒータ13の温度を検知するサーミスタ2からの温度情報をA/D変換器3にてデジタル変換し、これをマイコン16に入力する。マイコン16は入力された温度情報に基づき、所定の温度になるように制御回路15に制御情報を出力し、制御回路15がスイッチング素子14のコントロールを行う。

【0006】図6は波数制御方式の動作波形図で、600は負荷である加熱ヒータの電流波形、CONT1はスイッチング素子14のトリガ信号であり、前記マイコン16からの制御情報に基づいて制御回路15の出力レベル(Hi、Low)が前記交流電源波形の半波ごと、又は半波の複数個を1ブロックとしたときの1ブロックごとに切り替わる。

【0007】また信号ZCPは、交流電源のゼロクロスタイミングに同期したゼロクロス信号であり、交流電源がゼロクロスする半波ごとに前記ゼロクロス信号を出力する。

【0008】なお、図6では、まず電源波形の半波の2倍の期間でスイッチング素子14を導通させ、次に電源波形の半波の1倍(半波単位)の期間でスイッチング素子14を遮断し、次に電源波形の半波の2倍の期間でスイッチング素子14を導通し、次に電源波形の半波の1倍(半波単位)の期間でスイッチング素子14を遮断し、そして次に電源波形の半波の2倍の期間でスイッチング素子14導通させるようにマイコン16からの制御情報が出力された場合を波数制御の例として説明している。

【0009】図11には、2本の加熱ヒータ4、5で加熱体を構成している例を示す。加熱ヒータ4、5、を2本有することを除いて、他の構成は、図5のものと同じである。

【0010】第2の制御方式は、電源波形の半波ごとに

通電する位相角を制御する位相制御方式である。図7は前期位相制御方式のヒータ装置を示す。加熱ヒータ13は1本の抵抗体により構成され、スイッチング素子14により前記加熱ヒータ13への交流電圧源の通電が制御されるようになっており、前記加熱ヒータ13の温度を検知するサーミスタ2からの温度情報をA/D変換器3にてデジタル変換し、これをマイコン18に入力する。マイコン18は入力された温度情報に基づき、所定の温度になるように制御回路17に制御情報を出力し、制御回路17がスイッチング素子13のコントロールを行10う。前記制御回路17は交流電源1のゼロクロスを検知するゼロクロス検知回路を持つ。

【0011】図8は、前記位相制御方式の動作波形図で、800は負荷である加熱ヒータ13の電流波形図、信号CONT2はスイッチング素子14のトリガ信号、ZCPは交流電源のゼロクロスタイミングに同期したゼロクロス信号であり、交流電源1がゼロクロスする半波ごとに前記ゼロクロス信号をスイッチング素子14に出力し、半波ごとの所定の位相角に達すると、トリガ信号CONT2が出力されることにより位相制御を行って20いる。スイッチング素子は信号CONT2が入力されると導通し、電源波形のゼロクロス時に遮断される。

【0012】第3の制御方式は、電源波形を半波周期の整数倍単位で設定された期間ごとに通電、非通電を制御するON/OFF制御である。構成は、図11に示すものと同一である。

【0013】図12に、前記ON/OFF制御方式の動作波形図を示す。信号CONT2はスイッチング素子14のトリガ信号であり、ON/OFFの切り替わる期間T₁の半サイクル(T₁/2)ごとに出力がHi、Lowに切り替わる。また信号ZCPは交流電源1のゼロクロスタイミングに同期したゼロクロス信号であり、交流電源1がゼロクロスする半波ごとに前記ゼロクロス信号を出力する。スイッチング素子14は前記期間T₁ごとに導通、遮断を繰り返す。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の第1、第2、第3の制御方式を採用したヒータ装置は、それぞれ以下のような問題点があった。

【0015】第1の制御方式である波数制御方式では、40ヒータの温度を所定値に制御するために供給できる電流量は電源の半波、又は半波の複数個単位1ブロックとした場合、スイッチング素子の導通/遮断パターンを設定するというような制御を行っているために、応答時間が大きくなり、ヒータの温度リップルが大きくなるという問題があった。

【0016】また、第2の制御方式である位相制御方式では、通電位相角90°付近では、急激に電流が流れ始めるため大きなレベルのスイッチングノイズを生じる。また、負荷電流に高調波ノイズ成分が生じる問題があ50う

た。

【0017】さらに、第3の制御方式であるON/OFF制御方式では、ヒータの温度を所定値に制御するために供給できる電流量は前記期間T₁を1ブロックとした場合、1ブロック単位でON/OFFのパターンを設定するというような制御を行っているために、第1の制御方式と同様に、応答時間が大きくなり、ヒータの温度リップルが大きくなるという問題があった。

【0018】本発明は、上述事情に鑑みてなされたものであり、波数制御における応答時間、ヒータの温度リップル、位相制御におけるスイッチングノイズ、高調波の発生といった問題を解決するようにしたヒータ装置、及びこれを備えた熱定着装置を提供することを目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するための請求項1に係る本発明は、ヒータ装置において、2本の加熱ヒータと、これら2本の加熱ヒータの通電をそれぞれ個別に制御する第1、第2のスイッチング素子と、前記加熱ヒータの温度を検出する温度検出手段と、電源波形のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、前記温度検出手段の検出情報に基づいて、前記加熱ヒータが所定の温度となるように、前記第1のスイッチング素子を前記電源波形の半波、又は半波の複数個単位で開閉する波数制御を行い、かつ前記第2のスイッチング素子を前記ゼロクロス検出手段の出力を基準に電源波形の任意の位相に開閉する位相制御を行う制御手段と、を備える、ことを特徴とする。

【0020】請求項2に係る本発明は、請求項1のヒータ装置において、前記制御手段は、前記電源波形の半波を整数倍した一定周期ごとに第1、第2のスイッチング素子に対する前記波数制御と前記位相制御とを切り替える、ことを特徴とする。

【0021】請求項3に係る本発明は、2本の加熱ヒータと、ヒータ装置において、2本の加熱ヒータの通電をそれぞれ個別に制御する第1、第2のスイッチング素子と、前記加熱ヒータの温度を検出する温度検出手段と、電源波形のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段と、前記温度検出手段の検出情報に基づいて、前記加熱ヒータが所定の温度となるように、前記第1のスイッチング素子を前記電源波形の半波、又は半波の複数個単位で開閉する波数制御を行い、かつ前記第2のスイッチング素子を前記電源波形の半波を整数倍した期間で開閉するON/OFF制御を行う制御手段と、を備える、ことを特徴とする。

【0022】請求項4に係る本発明は、請求項3のヒータ装置において、前記制御手段は、前記電源波形の半波を整数倍した一定周期ごとに第1、第2のスイッチング素子に対する前記波数制御と前記ON/OFF制御とを切り替える、ことを特徴とする。

【0023】請求項5に係る本発明は、未定着トナー像を担持した記録材を、定着手段と加圧手段との間に挿通しつつ加熱手段で加熱することで、前記記録材表面に前記未定着トナー像を定着させる熱定着装置において、前記加熱手段が、請求項1～4のいずれかに記載のヒータ装置である、ことを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。

【0025】〈実施の形態1〉図1に、本発明に係るヒータ装置の一例を示す。同図は、ヒータ装置の全体構成を示すブロック図である。

【0026】本実施の形態の特徴は、熱定着装置の主要構成要素の一部であるヒータ装置が、加熱部として2本の加熱ヒータを使用しており、一方の加熱ヒータを位相制御方式で、他方の加熱ヒータを波数制御方式で制御する点にある。

【0027】交流電源1に接続された2本の加熱ヒータ4、5によって加熱部6を構成している。本実施の形態では、一方の加熱ヒータ4に対し波数制御が、また他方の加熱ヒータ5に対しては位相制御が行われる。加熱部6の温度は、サーミスタ（温度検出手段）2により検出され、A/D変換器3を介してマイコン（制御手段）9に出力される。マイコン9は加熱ヒータ4、5を所定の温度に制御する演算を波数制御、位相制御の両方に対して行い、制御回路10に各々の制御方式の制御信号を出力する。

【0028】制御回路10はスイッチング素子7、8に対し、スイッチング素子7は波数制御、スイッチング素子8は位相制御を行わせる制御回路で、マイコン9により、制御される。また制御回路10は、スイッチング素子7、8を各々コントロールする2つのトリガ回路、及び電源波形のゼロクロス回路（ゼロクロス検出手段）を持ち、マイコン9から出力される制御信号に従って、電源波形のゼロクロス時に各スイッチング素子にトリガ信号を出力する。

【0029】スイッチング素子7は、トリガ信号が入力されると導通し、マイコン9により加熱部6が所定の温度になるように前記マイコン9から出力される制御信号に従った、電源波形の半波の整数倍の単位で導通、遮断される。

【0030】スイッチング素子8は、トリガ信号が入力されると導通し、電源波形のゼロクロス時に遮断される。

【0031】上述のように、スイッチング素子7、8を各々波数制御、位相制御することによって、加熱ヒータ4、5の負荷電流、及び供給される電力を細かく調整して高精度で温度制御することができる。その状態を図2に示す。200は負荷電流波形であり、信号CONT1はスイッチング素子7のトリガ信号であり、波数制御が

行われるように、トリガ信号がHiとなる期間は導通状態、Lowとなる期間は遮断状態となり、マイコン9からの制御情報に従って、電源波形の半波期間の整数倍単位で切り替わる。信号CONT2はスイッチング素子8のトリガ信号であり、位相制御が行われるように、トリガ信号が入力されると導通し、ゼロクロスすると遮断する。

【0032】なお、本発明では加熱部6の容量について、加熱ヒータ4と加熱ヒータ5とで同じ容量としても、また、異なる容量としてもよく、これらは使用状態に応じて適宜調整することにより、前記加熱ヒータの温度制御として波数制御のみを行った場合に比べ、温度制御の応答時間を短縮し、位相制御のみを行った場合に比べ、電源ノイズを低減することができ、高精度の温度制御が可能となった。

【0033】〈実施の形態2〉図3に、本実施の形態のヒータ装置のブロック図を示す。

【0034】本実施の形態の特徴は、上述の実施の形態1で説明した、一方の加熱ヒータを位相制御方式で、他方のヒータを波数制御方式で制御する点に加え、電源波形の整数倍の一定周期で各々の加熱ヒータの温度制御方式を変える点にある。

【0035】交流電源1に接続された2本の加熱ヒータ4、5によって加熱部6を構成する。本実施の形態では、加熱ヒータ4、5に対し波数制御、位相制御が一定周期ごとに切り替えて行われる。加熱部6の温度はサーミスタ2により検出し、A/D変換器3を介してマイコン11に出力される。マイコン11は加熱ヒータ4、5を所定の温度に制御する演算を波数制御、位相制御の両方に対して行い、制御回路12に各々の制御方式の制御信号を出力する。

【0036】制御回路12はスイッチング素子7、8に対し、一定の周期ごとに各々波数制御、位相制御を切り替えて行わせる制御回路で、マイコン11により、制御される。また制御回路12は、スイッチング素子7、8を各々コントロールする2つのトリガ回路、及び電源波形のゼロクロス回路を持ち、マイコン11から出力される制御信号に従って、電源波形のゼロクロス時に各スイッチング素子にトリガ信号を出力する。

【0037】上述のように、スイッチング素子7、8を各々一定の周期ごとに波数制御、位相制御を切り替えて行うことによって、加熱ヒータ4、5への負荷電流、及び供給される電力を細かく制御することができる。図4は、その状態を示す動作波形図である。400は負荷電流波形であり、信号CONT3はスイッチング素子7のトリガ信号であり、図4の前半の周期Tでは波数制御、後半の周期Tでは位相制御が行われるように、制御回路12より出力される。信号CONT4はスイッチング素子8のトリガ信号であり、図4の前半の周期Tでは位相制御、後半の周期Tでは波数制御が行われるように、制

御回路12より出力される。前記周期 T_1 は電源波形の半波周期を整数倍した一定の周期である。

【0038】なお、本実施の形態では、加熱ヒータ4、5の制御方式を切り替えながら温度制御するので、加熱ヒータ4、5の熱容量が同じである場合に、加熱部6の温度分布が不均一になることを防止することができる。

【0039】〈実施の形態3〉本実施の形態のヒータ装置の構成は、図1に示すものと同じである。本実施の形態の特徴は、ヒータ装置が、加熱部として2本の加熱ヒータを使用しており、一方の加熱ヒータを波数制御方式で、他方の加熱ヒータをON/OFF制御方式で制御する点にある。

【0040】交流電源1に接続された2本の加熱ヒータ4、5によって加熱部6を構成している。本実施の形態では、一方の加熱ヒータ4に対し波数制御が、また他方の加熱ヒータ5に対してはON/OFF制御が行われる。加熱部6の温度は、サーミスタ2により検出され、A/D変換器3を介してマイコン9に出力される。マイコン9は加熱ヒータ4、5を所定の温度に制御する演算を波数制御、ON/OFF制御の両方に対して行い、制御回路10に各々の制御方式の制御信号を出力する。

【0041】制御回路10はスイッチング素子7、8に対し、スイッチング素子7は波数制御、スイッチング素子8はON/OFF制御を行わせる制御回路で、マイコン9により、制御される。また制御回路10は、スイッチング素子7、8を各々コントロールする2つのトリガ回路、及び電源波形のゼロクロス回路を持ち、マイコン9から出力される制御信号に従って、電源波形のゼロクロス時に各スイッチング素子にトリガ信号を出力する。

【0042】スイッチング素子7は、トリガ信号が入力されると導通し、マイコン9により加熱部6が所定の温度になるように前記マイコン9から出力される制御信号に従った、電源波形の半波の整数倍の単位で導通、遮断される。

【0043】スイッチング素子8は、図9に示すように、期間 T_1 を1ブロックとして、前記1ブロックの期間でトリガ信号がHiのときに導通し、Lowのときに遮断される。

【0044】上述のように、スイッチング素子7、8を各々波数制御、ON/OFF制御することによって、加熱ヒータ4、5の負荷電流、及び供給される電力を細かく制御することができる。その状態を図9に示す。200は負荷電流波形であり、信号CONT1はスイッチング素子7のトリガ信号であり、波数制御が行われるように、トリガ信号がHiとなる期間は導通状態、Lowとなる期間は遮断状態となり、マイコン9からの制御情報に従って、電源波形の半波期間の整数倍単位で切り替わる。信号CONT2はスイッチング素子8のトリガ信号であり、ON/OFF制御が行われるように、期間 T_1 において、前半の $T_1/2$ の期間はHiレベルのトリガ

信号が入力されて導通し、後半の $T_1/2$ の期間はLowレベルのトリガ信号が入力されて遮断する。

【0045】なお、本発明では加熱部6の容量について、加熱ヒータ4と加熱ヒータ5とで同じ容量としても、また、異なる容量としてもよく、これらは使用状態に応じて適宜調整することにより、前記加熱ヒータの温度制御として波数制御、ON/OFF制御をそれぞれ単独で行った場合に比べ、温度制御の応答時間を短縮して、高精度の温度制御が可能となった。

【0046】〈実施の形態4〉本実施の形態のヒータ装置の構成は、図1に示すものと同じである。本実施の形態の特徴は、ヒータ装置が、加熱部として2本の加熱ヒータを使用しており、一方の加熱ヒータを波数制御方式で、他方の加熱ヒータをON/OFF制御方式で制御する点に加え、電源波形の整数倍の一定周期で各々の加熱ヒータの温度制御方式を変える点にある。

【0047】交流電源1に接続された2本の加熱ヒータ4、5によって加熱部6を構成する。本実施の形態では、加熱ヒータ4、5に対し波数制御、ON/OFF制御が一定周期ごとに切り替えて行われる。加熱部6の温度はサーミスタ2により検出し、A/D変換器3を介してマイコン11に出力される。マイコン11は加熱ヒータ4、5を所定の温度に制御する演算を波数制御、ON/OFF制御の両方に対して行い、制御回路12に各々の制御方式の制御信号を出力する。

【0048】制御回路12はスイッチング素子7、8に対し、一定の周期ごとに各々波数制御、ON/OFF制御を切り替えて行わせる制御回路で、マイコン11により、制御される。また制御回路12は、スイッチング素子7、8を各々コントロールする2つのトリガ回路、及び電源波形のゼロクロス回路を持ち、マイコン11から出力される制御信号に従って、電源波形のゼロクロス時に各スイッチング素子にトリガ信号を出力する。

【0049】上述のように、スイッチング素子7、8を各々一定の周期ごとに波数制御、ON/OFF制御を切り替えて行うことによって、加熱ヒータ4、5への負荷電流、及び供給される電力を細かく制御することができる。図10は、その状態を示す動作波形図である。400は負荷電流波形であり、信号CONT3はスイッチング素子7のトリガ信号で、図4の前半の周期 T_1 では波数制御、後半の周期 T_1 ではON/OFF制御が行われるよう、制御回路12より出力される。信号CONT4はスイッチング素子8のトリガ信号で、図4の前半の周期 T_1 ではON/OFF制御、後半の周期 T_1 では波数制御が行われるよう、制御回路12より出力される。前記周期 T_1 はON/OFF制御が行われる時間を基準とした一定の周期である。

【0050】なお、本実施の形態では、加熱ヒータ4、5の制御方式を切り替えながら温度制御するので、加熱ヒータ4、5の熱容量が同じである場合に、加熱部6の

温度分布が不均一になることを防止することができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、波数制御、位相制御、ON/OFF制御を単独で行った場合に比べて、よりよくヒータの温度リップルの増大を防止し、スイッチングノイズを防止し、高調波の発生を防止して、高精度の温度制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1のヒータ装置のブロック図。

【図2】実施の形態1の動作波形図。

【図3】実施の形態2のヒータ装置のブロック図。

【図4】実施の形態2の動作波形図。

【図5】従来の波数制御を行うヒータ装置のブロック図。

【図6】従来の波数制御の動作波形図。

【図7】従来の位相制御を行うヒータ装置のブロック図。

【図8】従来の位相制御の動作波形図。

【図9】実施の形態3の動作波形図。

【図10】実施の形態4の動作波形図。

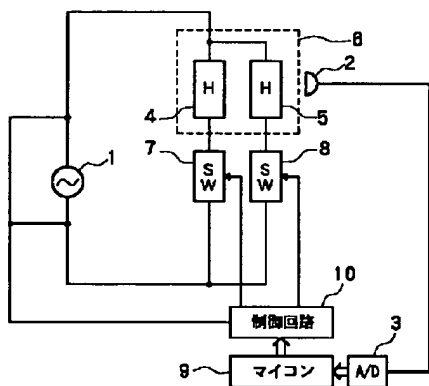
【図11】従来の波数制御を行うヒータ装置のブロック図。

【図12】従来のON/OFF制御を行うヒータ装置のブロック図。

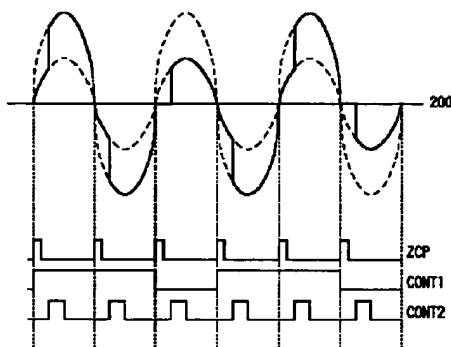
【符号の説明】

- | | |
|-------|-----------------|
| 1 | 交流電源 |
| 2 | 温度検出手段（サーミスタ） |
| 4、5 | 加熱ヒータ |
| 6 | 加熱部 |
| 7 | 第1のスイッチング素子 |
| 8 | 第2のスイッチング素子 |
| 9、11 | 制御手段（マイコン） |
| 10、12 | ゼロクロス検出手段（制御回路） |

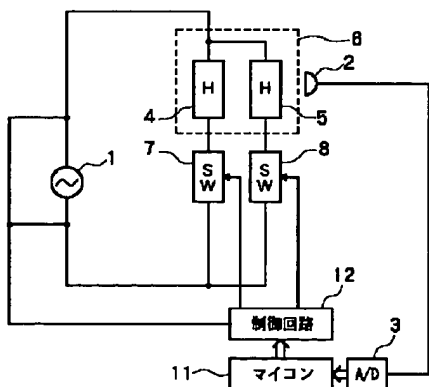
【図1】



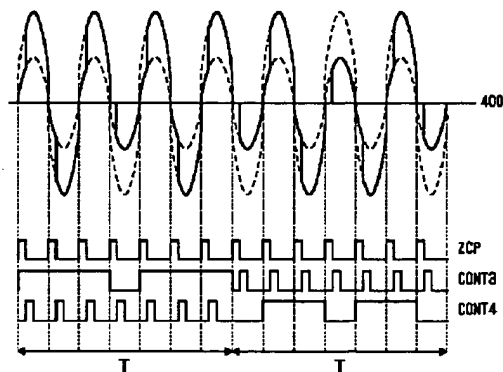
【図2】



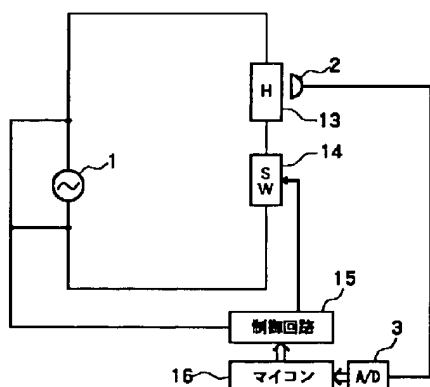
【図3】



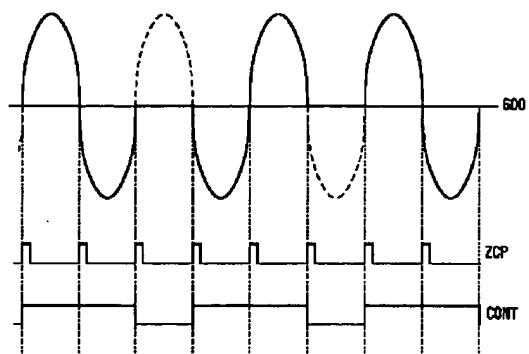
【図4】



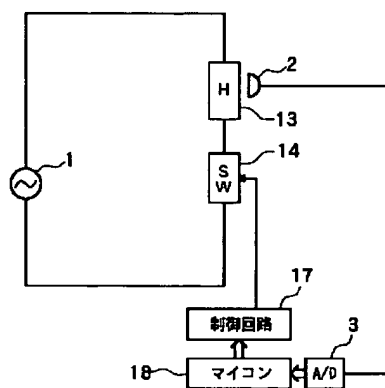
【図5】



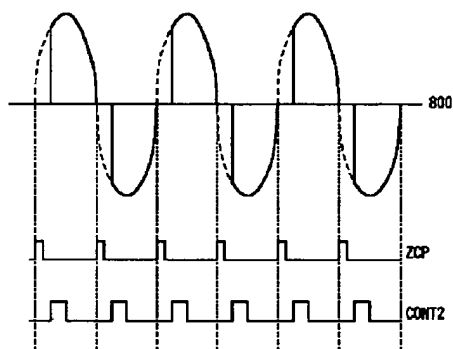
【図6】



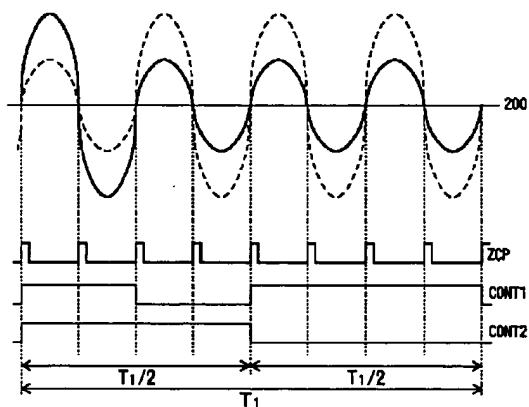
【図7】



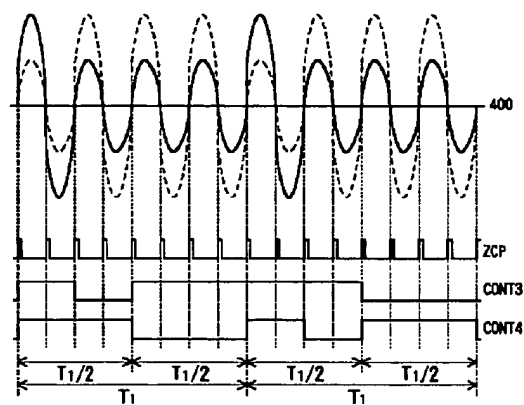
【図8】



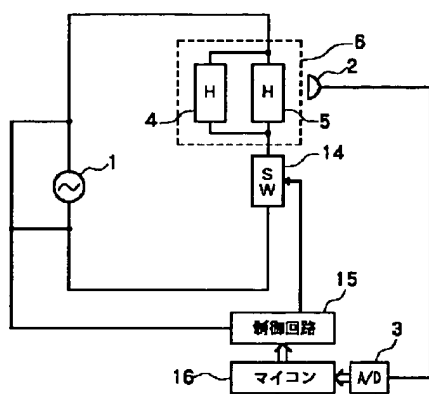
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

